





Multilayered optically variable element.**Publication number:** DE4021908**Publication date:** 1992-01-16**Inventor:** KAULE WITTICH DR (DE)**Applicant:** GAO GES AUTOMATION ORG (DE)**Classification:****- international:** G03F7/004; B32B27/08; B44F1/12; G03H1/02;
G03F7/004; B32B27/08; B44F1/00; G03H1/02; (IPC1-
7): B32B7/02; B32B7/12; B44F1/02; B44F1/12;
G03H1/02; G09F3/02**- european:** B32B27/08**Application number:** DE19904021908 19900710**Priority number(s):** DE19904021908 19900710**Also published as:** EP0466118 (A2)
 JP4331972 (A)
 EP0466118 (A3)
 EP0466118 (B2)
 EP0466118 (B1)

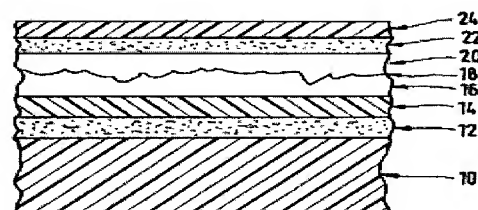
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE4021908

Abstract of corresponding document: **EP0466118**

In the case of a multilayered optically variable element, preferably a hologram, having an adhesive layer which is covered by an easily removable top layer and at least one layer which has the optically variable effect, the protective layer is designed as a self-supporting and dimensionally stable layer of a thickness of a few micrometres.

FIG. 1cData supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑪ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 40 21 908 C 2**

⑥ Int. Cl.⁷:
B 44 F 1/12
B 44 C 1/17
G 03 H 1/02
G 09 F 3/02
// B32B 7/06

② Aktenzeichen: P 40 21 908.9-45
② Anmeldetag: 10. 7. 1990
④ Offenlegungstag: 16. 1. 1992
④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25. 4. 2002

DE 40 21 908 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ **Patentinhaber:**
GAO Gesellschaft für Automation und Organisation
mbH, 81369 München, DE

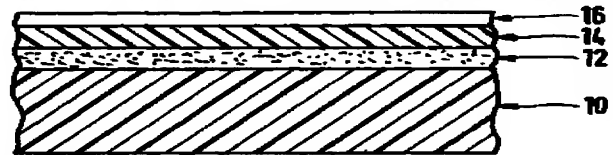
⑭ **Vertreter:**
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

⑰ **Erfinder:**
Kaule, Wittich, Dr., 8089 Emmering, DE

⑮ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 31 03 304 C2
DE 28 00 635 C2
DE 33 08 831 A1
DE 31 30 071 A1
US 44 26 422

⑮ **Verfahren zur Herstellung eines Substrats mit einem optisch variablen Element und Verwendung des Substrats**

⑮ Verfahren zur Herstellung eines Substrats mit einem optisch variablen Element mit folgenden Schritten:
a) Bereitstellen eines Transfermaterials mit folgendem Schichtaufbau:
abziehbare Trägerschicht (10)
mindestens eine Schutzschicht (14), wobei die Schutzschicht (14) eine Dicke von 1 µm bis 20 µm aufweist und aus Polycarbonat (PC), Polyvinylfluorid (PVF), Polyethylenterephthalat (PETP), Polytrifluorchlorethylen (PCTFE) oder Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP) besteht,
mindestens eine Schicht (16, 18, 20), die einen optisch variablen Effekt aufweist,
eine Kleberschicht (22), die vorzugsweise von einer leicht entfernbaren Deckschicht (24) abgedeckt ist
b) Vorstanzen der Umrisse des auf ein Substratmaterial zu übertragenden Elements bis in die Schutzschicht,
c) Zusammenführen des vorgestanzten Transfermaterials mit dem Substratmaterial,
d) Beaufschlagen des vorgestanzten Elements auf dem Transfermaterial mit einem Stempel,
e) Abziehen des Transfermaterials, wobei das vorgestanzte Element am Substratmaterial haften bleibt.



DE 40 21 908 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Substrats mit einem optisch variablen Element und die Verwendung des Substrats.

[0002] Unter optisch variablen Elementen werden in erster Linie Hologramme und Beugungsgitter verstanden; allerdings sind auch andere Elemente denkbar, die durch charakteristische Interferenzeffekte, Reflexion, Transmission, Absorption und andere Eigenschaften einen optisch sichtbaren Effekt aufweisen, der sich abhängig vom Betrachtungswinkel und/oder der eingestrahnten Wellenlänge ändert.

[0003] Hologramme werden üblicherweise in Form von folienartigen Etiketten hergestellt und mittels eines Haftklebers oder einer Heißpräge-Transfertechnik auf das gewünschte Substrat wie Papier, Plastik, Textilmaterial oder dergleichen übertragen. Auch das direkte Einprägen von Hologrammen in Lackschichten, die auf dem Substrat angeordnet sind, ist bekannt. Die Hologramme werden nach dem Prägen durch Bestrahlung mit UV-Licht oder Elektronenstrahlen gehärtet.

[0004] Hologramme werden zunehmend als Echtheitsmerkmale zur Absicherung von Wertpapieren und Karten eingesetzt, die im bargeldlosen Zahlungsverkehr verwendet werden. Derartige Hologramme müssen einerseits verfälschungssicher, d. h. mit dem Träger praktisch unlösbar sein. Darüber hinaus müssen sie erheblichen mechanischen Beanspruchungen über längere Zeit ohne merkbare Veränderungen standhalten.

[0005] Hologramme aus Kunststofffolien, die mit einem Haftkleber auf einem Substrat befestigt werden, weisen eine relativ große Stabilität auf, d. h. sie sind bestens geeignet, den auftretenden mechanischen Beanspruchungen standzuhalten. Nachteilig ist jedoch ihre Dicke und damit verbunden ihre Steifheit, die es z. B. unmöglich macht, derartige Haftetiketten zur Absicherung von Banknoten zu verwenden.

[0006] Hologramme, die in eine dünne, auf dem Substrat angeordnete Lackschicht eingepreßt sind, können zwar vielseitig verwendet werden, wegen ihrer geringen Dicke beispielsweise auch in Banknoten. Die Lackschicht ist jedoch sehr empfindlich gegenüber mechanischen und chemischen Beanspruchungen. Zur Absicherung von Wertpapieren und Karten, die über längere Zeit täglich benutzt werden, sind sie daher nicht geeignet.

[0007] Aus der DE 33 08 831 A1 ist bereits ein Hologramm bekannt, das im Transferverfahren auf ein Substrat aufgebracht werden kann. Um das relativ dünne Hologramm besser handhaben zu können, ist es über eine Trennschicht mit einer relativ stabilen Trägerfolie verbunden, die nach dem Aufbringen des Hologramms auf das Substrat abgezogen werden kann. Diese Technik ermöglicht das Aufbringen vergleichsweise dünn-schichtiger Hologramme, die als solche wegen ihrer geringen Dimensionsstabilität und Steifheit aber kaum handhabbar sind. Diese Eigenschaft wird dahingehend genutzt, daß ein nachträgliches Ablösen des Hologramms zur Manipulationszwecken ausgeschlossen ist. Zusammen mit der Trägerfolie ist andererseits eine maschinelle Bearbeitung, beispielsweise beim Zusammenführen von Substrat und Hologramm, in einem Walzenspalt möglich.

[0008] Das bekannte Hologramm weist auf seiner der Trägerfolie abgewandten Seite eine Heißschmelzklebeschicht auf, die es ermöglicht, Etiketten auf ein Substrat zu übertragen, deren Umriß exakt dem Umriß eines Heizstempels entspricht, mit dem das Verbundmaterial gegen das Substrat gedrückt wird. Nach dem Ablösen der Trägerschicht ist das bekannte Hologramm durch eine thermoplastische transpa-

rente Schicht geschützt, die, um das Ablösen zu verhindern, keinerlei Dimensionsstabilität aufweist und die nicht selbsttragend ist. Diese thermoplastische Schutzschicht behindert den Transfer auf das Substrat in keiner Weise, da sie nach dem Andrücken des Hologramms auf das Substrat beim Abziehen der Trägerfolie im Randbereich des beheizten Transferstempels reißt und somit auch ein leichtes Abtrennen derjenigen Bereiche ermöglicht, die nicht vom Transferstempel belastet sind. Es muß jedoch als gravierender Nachteil angesehen werden, daß diese thermoplastische Schutzschicht relativ weich und wenig widerstandsfähig ist. Ein mit einer solchen Schicht geschütztes Hologramm hält den mechanischen und chemischen Umwelteinflüssen über längere Zeit nicht stand.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem ein Substrat mit einem optisch variablen Element versehen werden kann, das bei größtmöglicher Haltbarkeit gegen Umwelteinflüsse, d. h. gegen Abrieb, Knittern, Verschmutzen, Waschen, Chemikalien usw., eine möglichst geringe Dicke aufweist.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst.

[0011] Die Erfindung beruht dabei auf der Erkenntnis, daß das Hologramm aus Sicherheitsgründen zwar durchaus mechanisch instabil sein kann, daß aber die Schutzschicht des Hologramms keine instabile, nicht selbsttragende Folie sein darf, sondern im Gegenteil eine Schicht, die trotz geringer Dicke mechanischen Belastungen in bestmöglichem Maße standhält. Als besonders geeignet hat sich eine Folie aus PC, PVE, PETP, PCTFE oder FEP mit einer Dicke von wenigen Mikrometern bis etwa 20 µm, insbesondere im Bereich um 10 µm, bewährt. Da derartig dünne Folien maschinell nicht handhabbar sind, wird der Folienverbund, wie an sich bekannt, mit einer Trägerfolie kombiniert, die nach dem Aufbringen des Hologramms auf das Substrat abgezogen wird.

[0012] Beim Aufbringen von Hologrammen wird der Umriß des jeweiligen Flächenelementes in der dünnen Schutzfolie vorgestanzt, so daß ein Ablösen bzw. Herauslösen des Hologramms aus dem umgebenden Material ohne weiteres möglich ist.

[0013] Das Ersetzen der bekannten instabilen Schicht durch eine ebenfalls dünne, aber dafür äußerst widerstandsfähige Folie aus Polycarbonat (PC), Polyvinylfluorid (PVF), Polyethylenterephthalat (PETP), Polytrifluorchlorethylen (PCTFE) oder Tetrafluorethylen/-Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), führt zusammen mit der Maßnahme einer Vorstanzung der Hologrammumrisse zu einem Hologramm, das in bisher nicht gekannter Weise die Vorteile einer besonders geringen Dicke mit den Vorteilen einer exzellenten mechanischen Haltbarkeit verbindet. Unter Berücksichtigung eventueller Sicherheitsaspekte ist die das Hologramm tragende Schicht ohne große Eigenfestigkeit zu dimensionieren, die Schutzfolie dagegen ist in der Dicke und den Materialeigenschaften so zu wählen, daß sie in dem auf dem Substrat aufgetragenen Zustand einerseits mechanische und andere Belastungen von der Hologrammschicht in ausreichendem Maß abfängt, andererseits aber so dimensioniert ist, daß eine nachträgliche Ablösung zumindest zur irreversiblen Verformung oder Zerstörung führt. Eine Schutzfolie aus PC, PVE, PETP, PCTFE oder FEP, in der Dicke von etwa 3–20 µm, insbesondere von etwa 10 µm, erfüllt diese an sich widersprüchlichen Forderungen in hervorragender Weise. Bei Verwendung von ausreichend zähem Kunststoffmaterial ist sogar eine Schichtdicke von etwa 1 µm möglich. Darüber hinaus ist ein solches Hologramm sowohl als Haftetikett auf einem Substrat aufzubringen, es können aber auch bekannte Heißklebetechniken Verwendung finden. Für den Fall, daß die Fälschungssicherheit von geringerem Interesse ist, kann

die Prägestruktur auch in die Schutzschicht direkt eingebracht werden. In diesem Fall kann die weitere Hologrammschicht entfallen.

[0014] Statt einem Prägehologramm können selbstverständlich auch andere Schichten mit optisch variablen Effekten eingesetzt werden, so beispielsweise ein auf Basis einer Fotoemulsionsschicht erzeugtes Volumen hologramm, auch Beugungsgitter und Schichten mit Interferenz- und Farbwechseleffekten sind denkbar.

[0015] Zur Konfektionierung des Verbundfolienmaterials wird das Material im einfachsten Fall in Streifen geschnitten und aufgerollt. Die Applikation dieser Streifen oder Fäden auf ein endlos zulaufendes Substrat erfolgt vorzugsweise in einem kalenderähnlichen Walzenstuhl.

[0016] Für etikettenartige Hologramme beliebigen Umrisses wird die an sich bekannte Abziehbild-Technik angewandt, d. h. der Etikettenumriß wird bis in die dünne Schutzfolie hinein vorgestanzt, so daß beim Abziehen der Trägerfolie das Etikett am Substrat haften bleibt.

[0017] Die erfindungsgemäßen Hologramme eignen sich wegen ihrer mechanischen Belastbarkeit und ihrer geringen Dicke besonders für die Ausrüstung von Wertpapieren, wie Banknoten. Darüber hinaus ist die leichte Handhabbarkeit und preiswerte Herstellung des Transfermaterials von großer Bedeutung.

[0018] Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung beispielsweise beschrieben. Darin zeigen:

[0019] Fig. 1a-c verschiedene Herstellungstufen des Transfermaterials,

[0020] Fig. 2 die Herstellung des Transfermaterials nach Fig. 2a im Prinzip und

[0021] Fig. 3 die Aufbringung eines Hologramms auf ein endloses Papierband im Prinzip.

[0022] Das in Fig. 1a bis 1c dargestellte Hologramm besteht aus einer relativ dicken, stabilen Trägerfolie 10. Vorzugsweise werden Polyesterfolien verwendet. Auf der Trägerfolie ist eine Trennschicht 12 angeordnet, beispielsweise ein Wachs, das ein leichtes Abziehen der Trägerfolie 10 vom übrigen Verbundmaterial sicherstellt. An die Trennschicht 12 grenzt die transparente dünne Schutzfolie 14 an, die aus PC, PVR, PETE, PCTFE oder FEP besteht. Derartige Folien sind für ihre hervorragende mechanische Haltbarkeit und Dimensionsstabilität bekannt. Auf der Schutzfolie 14 ist eine Prägeschicht 16 angeordnet, die beispielsweise aus einem bekannten prägbaren Lack besteht. Das geprägte Lackrelief wird üblicherweise metallbedampft. Die Metallbedampfung ist in den Fig. 1b und 1c mit der Bezugsziffer 18 angedeutet.

[0023] Oberhalb der reflektierenden Metallschicht kann eine Schutzschicht 20 angeordnet sein, an die eine Klebeschicht 22 angrenzt. Die Schutzschicht 20 kann auch weggelassen werden; unter bestimmten Umständen kann es ausreichen, wenn die Klebeschicht 22 ausreichender Dicke direkt auf dem Prägehologramm 18 aufliegt.

[0024] Falls die Klebeschicht ein Haftkleber ist, d. h. ein Kleber, der im kalten Zustand klebt, muß die Klebeschicht, um das Verbundmaterial handhaben zu können, mit einer Schicht 24 abgedeckt sein. In diesem Zusammenhang hat sich Silikonpapier besonders bewährt. Ist die Schicht ein Heißkleber, wird eine solche Papierschicht selbstverständlich nicht benötigt, da der Heißkleber erst bei höherer Temperatur seine Klebwirkung entfaltet.

[0025] Statt dem Prägehologramm 18 kann auch eine lichtempfindliche Schicht vorgesehen sein, in die das Hologramm durch Belichten eingebracht wird, d. h. ein sogenanntes Volumen hologramm. Solche lichtempfindlichen Schichten und ihre Behandlung sind bekannt, geeignete Ma-

terialien sind Fotopolymere oder feinkörnige fotografische Emulsionen. Statt mit einer Metallschicht wird das Volumen hologramm mit einer schwarzen Rückschicht aus Lack abgedeckt. Es ist auch möglich, die ohnehin vorhandene Klebeschicht 22 schwarz einzufärben.

[0026] Die Herstellung eines Halbzeugs gemäß Fig. 1a ist im Prinzip in Fig. 2 dargestellt. Auf die von einer Trommel 26 abgerollte Trägerfolie 10 wird bei 28 eine Trennschicht (Release-Schicht) aus beispielsweise Wachs aufgebracht. Die erfindungsgemäße Schutzfolie läuft von einer Folienherstellungs- oder Abrollvorrichtung 30 zur Kaschiereneinrichtung 32, in welcher die Folie beim Durchlauf durch einen Walzenspalt auf die Trägerfolie aufkaschiert wird. Schließlich wird in der Station 34 die Prägeschicht 16 aufgebracht. Das Verbundmaterial gemäß Fig. 1a wird schließlich auf der Trommel 36 aufgewickelt und dann in bekannter Art und Weise weiterverarbeitet.

[0027] Die weiteren Schritte sind die Einprägung eines Hologramms in die Prägeschicht 16, eine Bedampfung der Prägeschicht 16 vor oder nach der Prägung und dann gegebenenfalls die Aufbringung einer Schutzschicht 20. Auf die Schutzschicht wird sodann der Kleber aufgebracht, der ein Haftkleber oder auch Heißkleber sein kann. Falls ein Haftkleber verwendet wird, wird das Verbundmaterial mit Silikonpapier abgedeckt.

[0028] In Fig. 3 ist die Prinzipskizze einer Applikationsanlage dargestellt, mit der ein Aufbringen der Hologramme auf ein endloses Papierband möglich ist. Das Folienverbundmaterial gemäß Fig. 1c wird von der Trommel 38 abgezogen, wobei als erstes das Silikonpapier 24 von dem Verbundmaterial über die Trommel 40 abgelöst wird. Das mit dem Hologramm zu versiehende Papier wird von der Trommel 42 einem Walzenstuhl 44 zugeführt, wonach in einem Walzenspalt das Hologramm mit der Haftklebeschicht 22 auf das Papier aufgedrückt wird. Das mit dem Hologramm beklebte Papier wird auf die Trommel 46 aufgewickelt, während die Trägerfolie von dem Verbundmaterial abgelöst wird und zur Trommel 48 läuft. Im gezeigten Fall wird ein kontinuierliches Hologrammband bzw. ein endloser Faden auf den Papierträger übertragen.

[0029] Es ist natürlich ebenfalls möglich, mit der bekannten Heißtransferstechnik zu arbeiten, d. h. die Klebeschicht 22 als Heißklebeschicht auszubilden und das Hologramm mittels Walzen oder beheizter Stempel aufzuprägen. Dadurch wird nur die direkt unter der Walze oder dem Stempel liegende Klebeschicht weich und haftet an dem Substrat. Beim Abziehen werden alle Teile des Verbundmaterials mit entfernt, die in Bereichen lagen, die vom Heizstempel nicht erwärmt wurden.

[0030] Natürlich ist es bei Verwendung von inselförmigen Etiketten unabhängig vom verwendeten Klebverfahren (Heißkleber, Haftkleber etc.) erforderlich, die dünne Schutzfolie 14, die ein reißfestes, stabiles Material ist, entsprechend vorzustanzen, da sonst ein Herauslösen des Hologrammetiketts aus dem Folienverbund nicht möglich ist.

[0031] Selbstverständlich können außer den beschriebenen Schichten in dem Element noch weitere Schichten vorhanden sein, die beispielsweise der Fälschungssicherheit dienen. Ebenso ist es denkbar, den Papierträger entsprechend vorzubehandeln, um eine gute Haftung oder einen möglichst stufenlosen Übergang zu erzeugen. Derartige Maßnahmen sind z. B. das vorherige Aufbringen von Kleberschichten oder Haftvermittlern auf dem Papier oder auch das Vorprägen oder Glätten des Papiers in den Bereichen, in denen das Hologramm anzubringen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Substrats mit einem optisch variablen Element mit folgenden Schritten:
 - a) Bereitstellen eines Transfermaterials mit folgendem Schichtaufbau:
 - abziehbare Trägerschicht (10)
 - mindestens eine Schutzschicht (14), wobei die Schutzschicht (14) eine Dicke von 1 µm bis 20 µm aufweist und aus Polycarbonat (PC), Polyvinylfluorid (PVF), Polyethylenterephthalat (PETP), Polytrifluorchlorethylen (PTFE) oder Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), besteht,
 - mindestens eine Schicht (16, 18, 20), die einen optisch variablen Effekt aufweist,
 - eine Kleberschicht (22), die vorzugsweise von einer leicht entfernbaren Deckschicht (24) abgedeckt ist
 - b) Vorstanzen der Umrissse des auf ein Substratmaterial zu übertragenden Elements bis in die Schutzschicht,
 - c) Zusammenführen des vorgestanzten Transfermaterials mit dem Substratmaterial,
 - d) Beaufschlagen des vorgestanzten Elements auf dem Transfermaterial mit einem Stempel,
 - e) Abziehen des Transfermaterials, wobei das vorgestanzte Element am Substratmaterial haften bleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel beheizt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das am Substrat haftende optisch variable Element nach dem Abziehen der nichtvorgestanzten Bereiche nochmals ganzflächig und gegebenenfalls unter Wärmeeinwirkung an das Substrat angedrückt wird.
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als die den optisch variablen Effekt aufweisende Schicht eine prägbare Lackschicht verwendet wird, in die ein Hologramm eingepreßt ist, wobei die geprägte Lackschicht mit einer dünnen reflektierenden Metallschicht bedampft und die Metallschicht mit einer Schutzschicht versehen ist.
5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als die den optisch variablen Effekt aufweisende Schicht ein Volumenhologramm verwendet wird, das auf Basis einer fotografischen Emulsion auf Basis oder eines Fotopolymers erzeugt wurde, wobei das Volumenhologramm mit einer schwarzen Rückschicht abgedeckt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als die schwarze Rückschicht die Klebstoffschicht ist, welche schwarz eingefärbt verwendet wird.
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als die Kleberschicht (22) ein Heißschmelzklebstoff verwendet wird.
8. Verwendung eines gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellten Substrats zur Herstellung von Wertpapieren, insbesondere von Banknoten.
9. Verwendung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das optisch variable Element als von Kante zu Kante durchlaufender Faden auf das Wertpapier aufgebracht wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1a

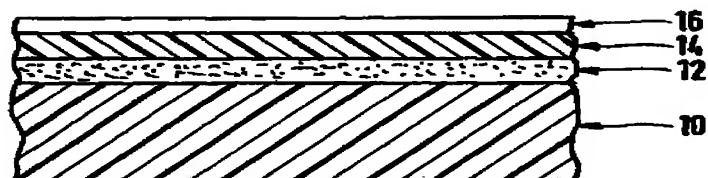


FIG. 1b

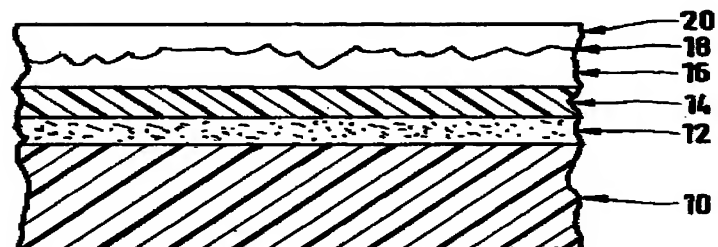
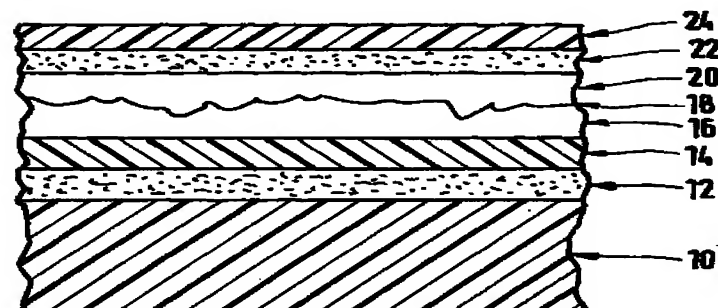
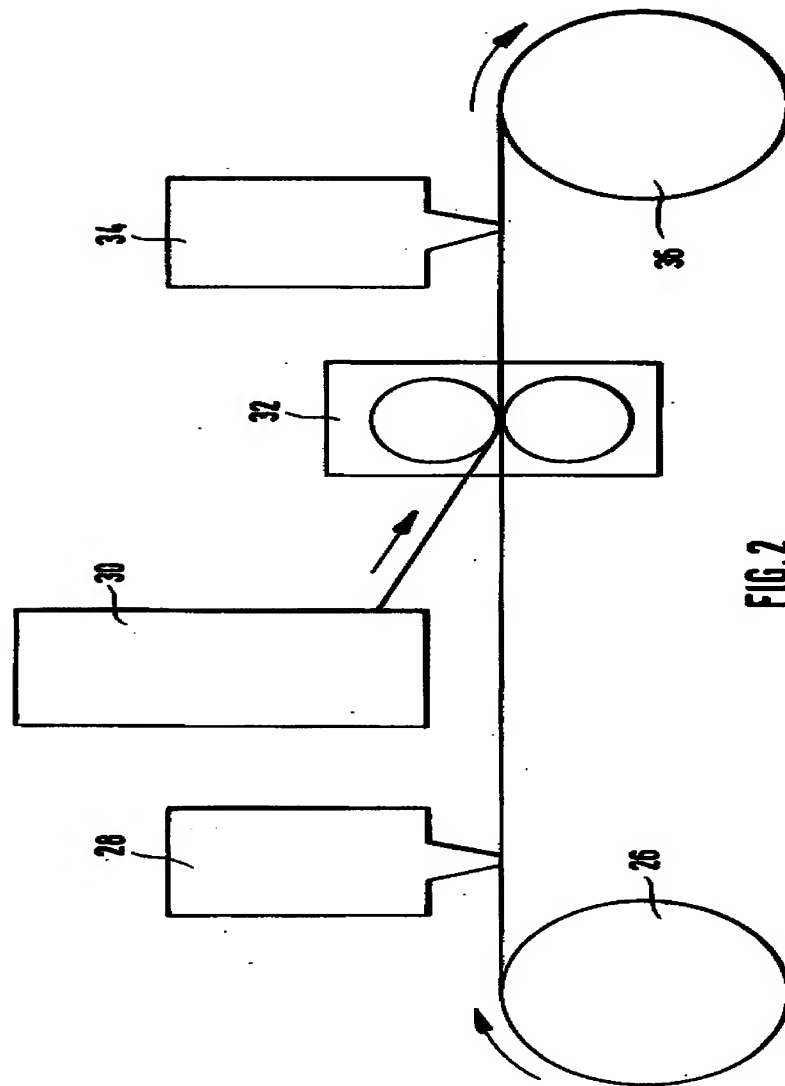


FIG. 1c





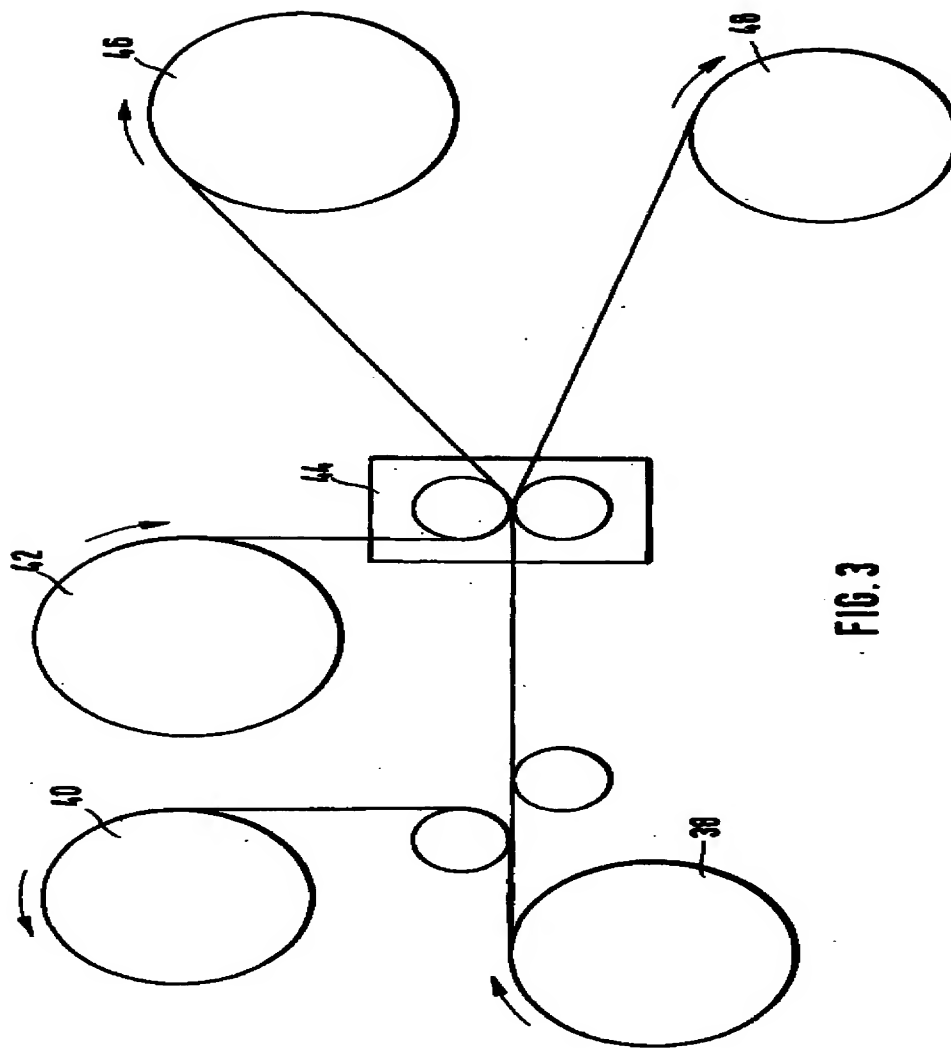


FIG. 3